

貯水池 堰堤 基礎의 壓密試驗

鄒 寅 峻

序 論

慶尙南道河東郡金南의 貯水池堰堤가 竣工後 Fig.1과 같이 測點 3에서 3尺이나 沈下해서 農林部 改良課長 韓乙出氏의 周旋으로 筆者가 지난 三月未現地에 派遣되어서 試料를 採取試驗한 結果와 次後對策을 報告한바 있다. 그의 原因은 地盤의 支持力 以上의 荷重에 견디지 못해서 剪斷破壞된 것이었다. 地盤은 물로 飽和된 軟質粘土로서 앞으로는 壓密沈下될 可能性이 充分히

있으므로 長時間에 걸쳐 壓密試驗한 結果를 土質力學 初心者를 위하여 詳細히 報告하고자 한다.

貯水池堰堤의 基本調査로서 基礎의 地質調査가 무엇보다도 先行되어야 하는 것인데 堰堤地盤의 粘土層의 깊이가 얼마나 되는지 全然 모르고 있다. 壓密試驗에서도 이러한 Data가 있어야 沈下量을 計算할 수 있는데 粘土層의 두께와 粘土層 밑의 地質을 假定하여 結局沈下量을 推算하는 道理밖에 없다.

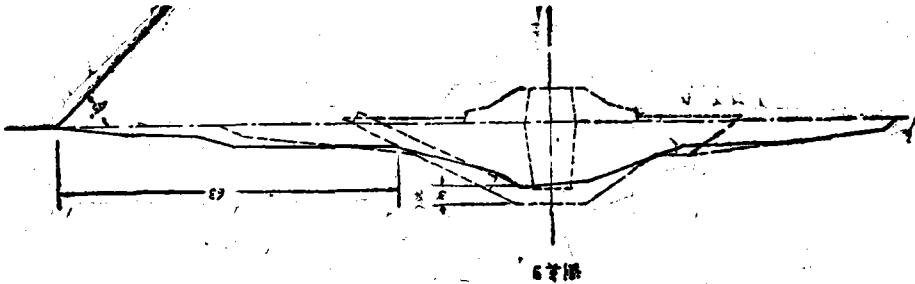


圖 1

試料의 採取

試料採取를 爲하여 直徑 9in. 높이 8in.의 容器를 두개 準備하여서 試料 7in. 直徑外周에 Paraffin으로 密封定이었다. Consolidometer의 直徑은 4 1/4in. 높이는 1 1/4in. 이므로 最小 2個의 試料를 만들 수 있다. 現場에서의 試料採取는 Undisturbed Sampling (不攪亂 試料採取)을 해야하므로 細心한 注意가 必要하다.

試料는 粘土層 中央에서 採取하는것이 原則이나 粘土層의 두께도 모르고 一軸壓縮試驗(Unconfined Compression Test) 用試料도 兼해서 採取하기 때문에 採取地點을 隆起가 일어난 測點 3 Toe서부터 55' 地點 6' 깊이에서 同時에 壓密試驗用試料도 採取하기로 했다. 試料採取時 깊이에 따르는 含水率은 깊이 1'나 6'에서 46.5%, 46.2%이고 水位面은 地表面과 一致함을 알 수 있었다. Atterberg Limit, 土粒子의 比重 등은

다음 表와 같다.

土粒子의 比重

$G = 2.83$

Atterberg Limits

Liquid Limit $W_L = 60.0\%$

Plastic Limit $W_P = 23.6\%$

Plasticity Index $P.I. = 37$.

壓密試驗

Consolidometer에다 試料의 두께 1 1/4in와 같은 Ring을 넣어서 壓密試驗할때와 똑같은 裝置를 한後 荷重을 0.35 P.S.I를 加한다음 Dial Reading을 記入한다. 이 Dial Reading이 試料의 두께 1 1/4in를 意味하게 된다. 이때 Consolidometer의 位置를 正確히 標示해두어야 한다. 現場에서 가져온 試料를 Trimmer에다 놓고 周圍를 攪으며 위에서 若干의 힘을 加하여 주변 試料가 Consolidometer에 들어가게 되어있다.

Consolidometer을 처음 標示한 位置에다 놓고 0.35 PSI의 荷重을 加하여 Dial을 읽는데 이때 試料의 높이는 처음 Dial Reading과의 差異를 1/4in에서 빼면 이 값이 이 試料의 正確한 높이가 된다. 載荷方法은 1/4kg/cm², 1kg/cm², 2kg/cm², 4kg/cm²을 各各 24時間동안 加해 주었다. \sqrt{t} 方法으로 만한다면 滿 24時間이 必要없다. 8kg/cm², 16kg/cm²까지 荷重을 加해 豫定이었으나 載荷裝置가 途中에 故障이 나서 中斷되었고, 荷重除去도 階段的으로 4, 2, 1, 1/2, 1/4kg/cm²로 해야 하는 것을 이亦是 故障으로 못하였다. 各荷重 段階에서 \sqrt{t} 方法에 必要하게 1/4分 1分 2¹/₄分 4分 6¹/₄分 9分 12¹/₄分 16分 20¹/₄分 25分 30¹/₄分 등에서 Dial Reading을 記入하였다.

間隙率(Void Ratio) e의 計算

壓密試驗이 끝나면 試料을 Consolidometer에서 꺼내서 Oven에서 完全乾燥시킨후 土粒子만의 무게 W_s를 測定한다. 試料의 斷面積을 A 土粒子의 比重을 G 물의 單位重量을 γ_w 라고 한다면 土粒子만으로 構成되었다고 했을때의 試料의 높이 2H₀는 다음과 같다.

$$2H_0 = \frac{W_s}{G\gamma_w A} \dots\dots\dots(1)$$

至今土粒子의 比重이 G=2.83, 土粒子만의 무게 W_s=281.0gr 그리고 試料의 斷面積이 A=98.89cm²라고 하면 (1)式에서

$$2H_0 = \frac{281}{2.83 \times 98.89} = 1.004\text{cm}$$

荷重 0.35 PSI를 加해 주었을 때의 Initial Height 2H는

$$2H = 4.17 - 0.015 = 4.155\text{cm}$$

2H의 값을 알게되면 間隙率 e은 다음 式에서 計算한다.

$$e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{A(2H - 2H_0)}{A2H_0} = \frac{2H - 2H_0}{2H_0} \dots\dots\dots(2)$$

上式에서 2H의 값은 各試驗段階에서 Dial Reading에서 算出해낸다.

d₉₀ 과 t₉₀의 計算

壓密의 進行程度를 Consolidation Ratio (壓密比)라고 하는데 壓密比 U=90%에 該當하는

Dial Reading을 d₉₀, d₉₀까지의 所要時間을 t₉₀으로 表示한다. Dial Reading과 荷重과의 各曲線에서 Taylor氏의 Time Fitting Method · \sqrt{t} 方法으로서 d₉₀과 t₉₀을 各各 求해낸다. (A, Casagrande의 Logarithm of Time Fitting Method⁽¹⁾라는 것도 있다).

求하는 方法으로서 曲線의 直線部分 任意點의 橫座標에다 1, 15 倍한 값의 點을 求해서 曲線始點과 이點을 連結한 直線과 曲線과의 交點을 求하면 이 點의 座標가 d₉₀, t₉₀이 된다. (Fig. 2 參照)

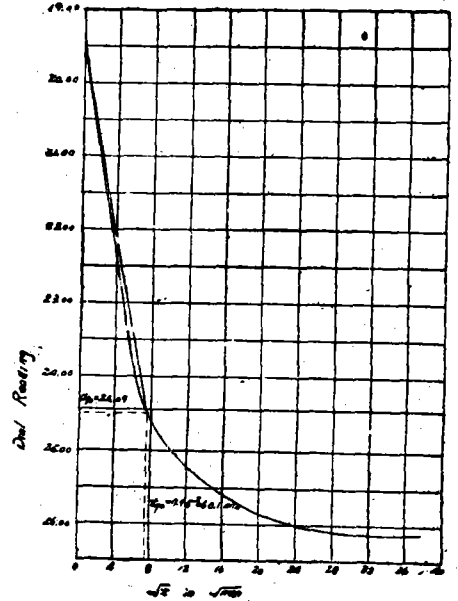


圖 2

壓密係數 Cv의 計算

Terzaghi 壓密理論에서 粘土內의 水壓u를 求하는 微分方程式에서 cvt/H²을 Time Factor라고 하며 T라는 記號를 使用하였다.

Time Factor T는

$$T = \frac{cvt}{H^2} \dots\dots\dots(3)$$

但 H: 試料의 두께의 折半 (Double Drainage 일때) cm 或은 inch.

t: 時間, 秒.

cv: 壓密係數 cm²/sec.

(3)의 T는 Dimensionless이다. 壓密이 90% 進行되었을 때의 Time Factor T의 값을 Terzaghi 壓密理論曲線⁽²⁾에서 求하면 T=0.848이 된다. T=0.848을 (3) 式에 代入해서 cv를 求

하면

$$C_v = \frac{0.848H^2}{t_{90}} \dots\dots\dots (4)$$

各試驗段階에서 t_{90} 과 H 를 求하여서 C_v 를 求할 수가 있다.

C_v 의 計算例

0~1/4kg/cm²의 例단을 計算해보면 다음과 같다.

df=32,075 Final Dial Reading

di=28,059 Intial Dial Reading

df-di=4,106=816

1/10000 inch Dial 인故로

$$0.0816 \times 2.54 = 0.2073\text{cm}$$

即 1/4kg/cm²의 荷重으로 因하여 24時間동안 試料의 두께가 0.2073cm 만큼 작아졌다. 試料의 厚이 2H₁은

$$2H_1 = 4.155 - 0.207 = 3.948\text{cm}$$

처음과 나중의 試料의 厚이의 平均値를 取하므로

$$H_1 = \frac{4.155 + 3.948}{4} = 2.025\text{cm}$$

$$T = 0.848 \quad t_{90} = 2694\text{sec.} \quad H = 2.025\text{cm}$$

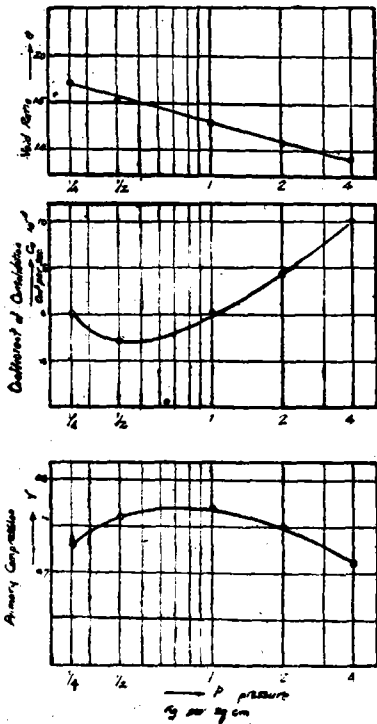


圖 3

인故로 C_v 은 (4)式에서

$$C_v = \frac{0.848 \times 2.025^2}{2694} = 0.0013$$

$$= 13 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{sec.}$$

上記한 方法에 依하여 各荷重에서 求한 C_v 의 값이 다음과 같다.

荷 重	$C_v (\times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{sec})$
0~1/4	13
1/4~1/2	5.9
1/2~1	6.7
1~2	13.6
2~4	15.9

C_v -p 曲線을 半對數用紙에다 그린것이 Fig. 3과 같다.

Primary Compression Ratio γ 의 計算

前述한바와 같이 \sqrt{t} -Dial Reading 曲線에서 Dial Reading d_{90} 이라 함은 壓密이 90% 進行했을때의 Reading을 意味한다고 했다.

df는 最終의 Dial Reading이며 d_{100} 은 d_{90} 과 df 사이에 位置하게 될 것이다.

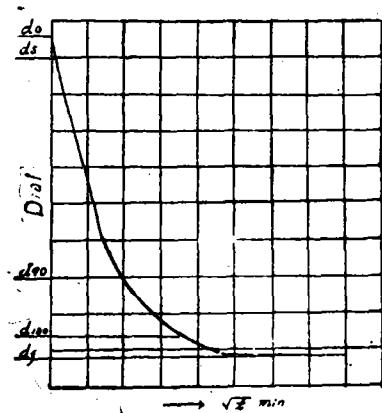


Fig 4

Fig(4)에서 曲線은 d_0 서 始作되었는데 曲線의 直線部分을 延長시키면 縱軸과 d_s 에서 맞나게 된다. d_0 서 d_{100} 까지의 壓縮量을 Primary Compression이라고 하며 Terzaghi 理論에서는 이 Primary Compression 만을 取扱하고 있다. Dial Reading d_{100} 서 df 사이의 壓縮量을 Secondary Compression이라고 한다. Primary Compression과 Total Compression 과의 比를 Primary Compression Ratio γ 이라고

하며 다음 式에서 計算한다.

$$\gamma = \frac{10/9(ds - d_{s0})}{d_0 - df} \dots\dots\dots (5)$$

Primary Compression γ 의 計算例를 1/4kg/cm²에 대하여 計算하면 다음과 같다.

$$d_0 = 17,194 \quad ds = 18,100$$

$$d_{s0} = 21,175 \quad df = 23,022$$

(5)式에다 代入하여

$$\gamma = \frac{10/9(21,175 - 18,100)}{23,022 - 17,194} = 0.73 = 73\%$$

各荷重에서의 γ 의 값은 다음과 같다.

荷重 kg/cm ²	$\gamma\%$
0~1/4	73
1/4~1/2	76
1/2~1	77
1~2	75
2~4	72

荷重과 Primary Compression과의 關係가 Fig. (3)에 있다.

\sqrt{t} -Dial Reading 曲線이 처음에 直線으로 나타나지 않은 理由는 試料가 물로 完全飽和되어 있지 않고 空氣를 包含하고 있을때 이 空氣의 抽出로 인한 壓縮量이 $d_0 - ds$ 로서 나타나게 될 것이다.

最終沈下量의 計算

最終沈下量의 計算式은 다음과 같다.

$$pu = \frac{2H_1}{1+e_1} \cdot \frac{P_2 - P_1}{1/2(P_2 + P_1)} \cdot 0.435Cc \dots\dots\dots (6)$$

- 但 pu: 最終沈下量 cm 或은 inch.
- 2H₁: 처음의 粘土層의 두께 cm 或은 inch. (Double Drainage)
- P₁: 土堰堤가 築造되기 前의 Overburden Pressure kg/cm² 或은 lb/ft²
- e₁: 荷重이 P₁일때의 間隙率
- P₂: 土堰堤와 Overburden Pressure와의 和
- Cc: P₁-e 曲線에서 1/2(P₂+P₁)인 點에서의 曲線의 Tangent

Double Drainage와 Single Drainage라는 말이 있는데 Fig(5) (a)에서 粘土層上下에서 물이 排水될때는 Double Drainage라고 하며 粘土

層의 두께를 2H로 表示하고 Fig. (5) (b)와 같이 粘土層 한쪽에 岩盤과 같은 不透水層이 있을 때는 Single Drainage라고 하며 粘土層의 두께를 H로 表示한다.

H를 The Length of the Longest Drainage Path라고 한다.

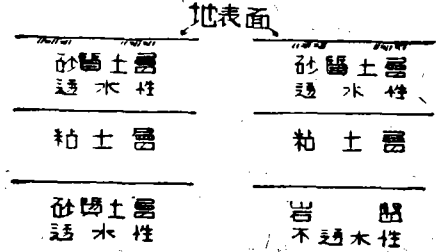


Fig 5

粘土層의 두께를 65', 65'×30.5=20m 그리고 Double Drainage라고 한다면 粘土層中央에서의 壓力 P₁의 값은 다음과 같이 하여서 求한다. 水位面이 地表面과 一致하기 때문에 粘土가 完全히 물로 飽和되었다고 한다면 粘土의 水中單位重量 γ_b 는

$$\gamma_b = \frac{G-1}{1+e} \gamma_w \dots\dots\dots (7)$$

- 但 G: 土粘土의 比重
- e: 粘土層 中央에서의 間隙率
- γ_w : 물의 單位重量

(7)式에서 G와 e를 알게되면 P₁은 ($\gamma_b \times H$)에서 알아낼 수가 있다. G는 實驗室에서 알아낼 수가 있고 e의 값은 試的方法으로 求하여야 한다. 粘土의 水中單位重量 (Submerged Unit Weight, 完全飽和 되었을 때 Buoyant Unit Weight라고 한다)를 60 lb. per cu. ft. (1.03 gr. per cu. cm)라고 假定한다. 이러한 假定下의 粘土層 中央에서의 壓力 P₁은

$$P_1 = 1.03 \times 1,000 = 1030 \text{gr per cm}^2$$

$$= 1.03 \text{kg per cm}^2$$

1.03 kg. per cm²에 대한 e-p 曲線에서 e의 값을 찾아 보면 e=1.10이다. e=1.10 G=2.83에 대한 γ_b 를 求해 보면 (7)式에서

$$\gamma_b = \frac{2.83-1}{1+1.1} \times 1 = 0.9 \text{gr per cu. cm}$$

처음 $\gamma_b = 1.03 \text{kg per cu. cm}$ 로 假定하였는데 0.9kg per cu. cm가 되었다. 0.13kg per cu. cm의 差異가 생겼는데 萬若 이 差가 클때는 처음

60 lb per cu. ft의 假定은 고쳐서 至今까지의 方法을 反復하면 된다. γ 를 0.9gr per cu. cm로 하여서 粘土層中央에서의 壓力 P_1 을 求하면

$$P_1 = 0.9 \times 1,000 = 900 \text{gr per sq. cm}$$

$$= 0.9 \text{kg per sq. cm}$$

P_1 에다 堰堤의 무게를 疊한것을 P_2 라고 한다. 堰堤의 무게를 2.1gr per cu cm라고 假定하고 1sq. cm 當의 壓力을 ΔP 라고 한다면.

$$\Delta p = 2.1 \times 500 = 1,050 \text{gr per cm}^2$$

$$= 1.05 \text{kg per sq. cm}^2$$

故로 P_2 는

$$P_2 = P_1 + \Delta P = 1.05 + 0.9$$

$$= 1.95 \text{kg per sq. cm}$$

e-p 曲線에서 C_c 를 求하는데 荷重 4kg과 2kg에서 Tangent를 求한다.

$$C_c = \frac{1.01 - 0.91}{\log_e 4 - \log_e 2}$$

$$= \frac{0.10}{(1.385 - 0.694) 12.3} = 0.333$$

(6)式에 다음 값들을 代入하면

$$H_1 = 10\text{m} = 1000\text{cm}$$

$$e_1 = 1.10$$

$$P_1 = 0.9 \text{kg per sq. cm}$$

$$P_2 = 1.95 \text{kg per sq. cm}$$

$$C_c = 0.333$$

$$P_u = \frac{2 \times 1000}{1 + 1.10} \cdot \frac{1.95 - 0.90}{1/2(1.95 + 0.90)}$$

$$= 0.435 \times 0.333$$

$$= 96.9 \text{cm} \approx 97 \text{cm}$$

堰堤의 무게로 因하여 最終에는 97cm 거의 1m의 沈下가 일어나게 된다. 勿論 粘土層의 무게를 假定하였으므로 이 무게의 값이 틀러지면 最終沈下量도 틀러지게 된다.

C_c 의 값을 e-p 曲線에서 求했는데 e-p 曲線은 壓密試驗을 해야만 求해지는 曲線이다.

Skempton에 依하면 C_c 의 값은 그 試料의 液性限界와 比例關係가 있다고 한다.

Skempton에 依하면 C_c 는

$$C_c = (1 - 1.3)(0.009[we - 10\%])$$

이 式에서 C_c 를 求하면 $C_c = 0.45 \sim 0.59$ 이다.

時間과 沈下量과의 關係

最終沈下量에 到達하는 데 要하는 時間과 그리 途中의 時間과 沈下量과의 關係를 檢討하여

보기로 한다. Tim Factor T는 (3)式에서 $T = Cvt/H$ 인데 이 式에서 時間 t를 求하면

$$t = \frac{H^2}{Cv} \cdot T \dots \dots \dots (8)$$

(8) 式의 H^2 과 Cv 의 값을 代入하면 t와 T와 의 關係式이 된다. Cv 의 값은 平均壓力 1/2 ($P_1 + P_2$) = 1.42 kg per sq. cm일때의 값 6.4×10^{-4} cm²/sec을 擇하고 H의 같은 10m가 된다. $H = 10\text{m}$. $Cv = 6.4 \times 10^{-4}$ cm²/sec의 값을 (8)式에 代入하면

$$t_{year} = \frac{H^2}{Cv} \cdot T = \frac{100^2}{6.4 \times 10^{-4} \times 31.5 \times 10^6} = 50T \dots \dots \dots (9)$$

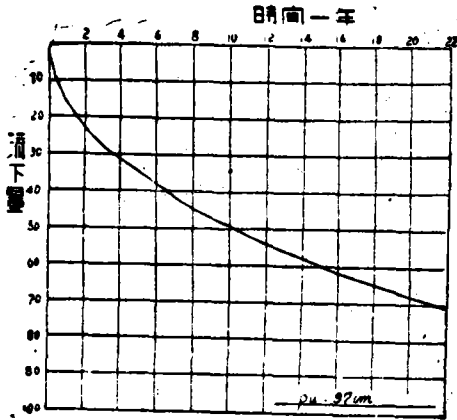
Time Factor T와 Average Consolidation U와의 關係를 Terzaghi 理論에서 다음과 같다.

U	T
0.1	0.008
0.2	0.031
0.3	0.071
0.4	0.126
0.5	0.197
0.6	0.287
0.7	0.403
0.8	0.567
0.9	0.848

上記表를 利用하여 壓密이 40% 進行되었을때의 沈下量과 所要時間을 求하여 본다. $U = 40\%$ 일 때 $T = 0.126$ 이 때 所要時間은 (9)式에서 $t \text{ year} = 50 \times 0.126 = 6.3 \text{year}$. 이고 6.3年 後의 沈下量은 $97 \times 0.4 = 38.8 \text{cm}$ 가 된다. 時間과 沈下量은 다음 表와 같다.

U	T	t years	沈下量
10	0.08	0.4	9.7
20	0.031	1.55	19.4
30	0.071	3.55	29.1
40	0.126	6.30	38.8
50	0.196	9.80	48.5
60	0.287	14.35	58.2
70	0.403	20.15	67.9
80	0.567	28.35	77.6
90	0.848	42.40	87.3

이 값들을 Graph에 Plot 하면 時間-沈下量의 曲線이 된다.



時間-沈下量曲線
Fig 6

透水係數의 計算

Terzaghi 壓密理論에서 壓密係數 Cv는 다음과 같다.

$$Cv = \frac{k(1+e)}{av\gamma\omega} \dots\dots\dots (10)$$

但 $Qv = \frac{0.435Cc}{P} = \frac{0.435 \times 0.333}{P} = \frac{0.14}{P}$

$\gamma\omega$: 물의 單位重量

k: 荷重 P일때의 透水係數

(10)式에서 透水係數 k를 求하면

$$k = \frac{CvAv\gamma\omega}{1+e} = \frac{0.14Cv}{P(1+e)}\gamma\omega \dots\dots (11)$$

(11)式에다 P와 e, 그리고 Cv의 값을 代入하여 k의 값을 求하면 다음과 같다.

P kg per cm ²	e	Cv cm ² /sec	k cm per sec.
1/4	1.35	6 × 10 ⁻⁴	14 × 10 ⁻⁵
1/2	1.24	4.8 × 10 ⁻⁴	6.0 × 10 ⁻⁵
1	1.13	6.1 × 10 ⁻⁴	3.8 × 10 ⁻⁵
2	1.01	7.8 × 10 ⁻⁴	2.0 × 10 ⁻⁵
4	0.91	10.0 × 10 ⁻⁴	1.8 × 10 ⁻⁵

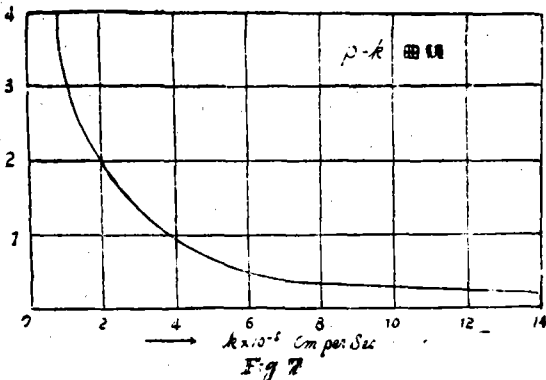


Fig 7

Pressure P와 透水係數 k와의 關係가 Fig. (7)의 曲線으로 나타내었다.

以上이 金南貯水池堰堤 基礎地盤의 壓密試驗 結果의 大略이다. 結果에 이르기까지 여러 假定이 있었는데 이 假定들은 筆者가 合理的이라고 生覺되는 값을 擇했다고는 하나 諸讀者의 批判에 맡기기로 한다. 上記試驗한 結果를 簡單히 檢討하기로 한다.

1. 土粘子의 比重

모든 試驗에서 土粒子의 比重은 가장 基礎的인 試驗이 된다. 金南貯水池堰堤 基礎는 Dark Gray Clay이었고 極少量의 有機質을 包含하고 있었다. 比重은 砂質土보다 若干 큰 값일 것은 豫測하였으나 2.83은 좀 너무 큰 값이 아닌가 하고 其後 다시 試驗한 結果 平均 2.72의 값이 나왔다. 그러나 上記計算에서는 土粒子의 比重으로 2.83을 그대로 使用하였다.

2. P-e 曲線

壓力 P와 間隙率 e와의 關係를 半對數用紙로 그린것이 Fig. (3)인데 曲線部分은 全然없고 한 個의 直線뿐이다. 試料採取의 位置가 깊지 않아서 試料의 Overburden Pressure가 없었다는 것을 意味한다.

萬若 Over burden Pressure가 있었다면 所謂 Rebound가 일어나서 e-p線에 나타나게 될 것이다.

3. 最終沈下量

最終沈下量 Pu는 (6)式에서 보면 粘土層의 두께 H의 값에 比例하게 된다. 이 값이 假定한 값보다 더 크다면 Pu의 값은 더 크게 나오며 이沈下量에 到達하기까지의 所要時間 t는 (8)式에서 더 많은 時間이 되리라는 것은 推測할 수 있다. 이 試驗에서 H의 값을 10m로 擇한 根據는 Fig. (1)에서 剪斷破壞가 일어난 面에서 推算하여 낸 값이다. 이 假定이 正確하다면 時間-沈下量 曲線에서 4年後에는 一尺이나 沈下가 일어나게 될 것이다. 이 값은 無視할 程度로 적은 값은 아니다. 이 問題를 日本東京大學 最上武雄教授에게 問議한 일이 있는데 壓密理論에 依한 沈下量만을 考慮하면 危險한 境遇가 있다는 것이다. 큰原因은

Secondary Compression이 포함되어 있지 않기 때문일 것이다. 故로 4年後의 沈下量이 30cm 보다 若干 큰값이 되리라고 믿는 것이 좋을 것이다.

20年後에는 沈下量이 約 70cm에 到達하게 된다. 土堰堤의 壽命과 沈下量과 關聯시켜서 土堰堤를 設計해야 할 것이다.

4. 基礎의 透水性

粘土層의 壓力이 2kg/cm² 일때 透水係數 k는 2×10^{-5} cm per sec이다. 土堰堤의 心壁을 岩盤까지 하지 않는限 물이 滲透해 나가게 된다.

2×10^{-5} cm per sec라면 透水性으로서는 작은 便이나 考慮할 餘地는 있다고 본다.

끝으로 農林部 改良課長 韓乙出氏의 後援에 感謝하며 水聯 企劃課長 林迎春氏의 好意에 謝意를 表한다.

(1) Taylor : Fundamentals of Soil Mechanics p.241

(2) Taylor : Fundamentals of Soil Mechanics p.237

(3) Terzaghi : E Peck : Soil Mechanics in Engineering Practice p.66

(筆者, 서울大工大專任講師)

古三貯水池中心壁土材의 다짐에 관한 實驗的考察

鄭 昌 柱

1. 緒 論

土壤의 物理的 力學的 性狀이 그가 保有하고 있는 土壤水分에 依하여 相當한 變化를 갖으며 土材가 다른 工業材料에 比하여 複雜多樣한 性質을 示現하는 重大한 理由中의 하나도 바로 이 含水量에 緣由한다고 할 것이다.

土堰堤 築造에 있어서 土壤의 透水性을 制限하고 安定度を 높이기 爲하여 不透水斷面 (Impervious Section)에 다짐 (Compaction)을 行하는 것은 力學的으로나 水理學的으로 安定한 構造物을 만드는에 必要不可缺한 過程이라 할 것이나 이다짐에 關係되는 土壤의 性質, 含水量, 轉壓機具의 種類重量, 通過回數, 土材의 鋪設深 등이 그 效果에 至大한 影響을 미치게 되며, 特別含水量의 多寡는 다짐이 結果하는 密度, 施工의 難易, 構造物의 安定등에 相當한 差異를 갖어오는 것이므로 이와같은 性狀에 精通한 現場 技術者나 監督者라 할지라도 綿密한 實驗調查를 遂行하지 않고서는 周到한 理解에 이를 수 없다는 事實이 一般으로 認定되고 있으며 合理的인 施工管理의 必要性도 이點에 基因한다고 할 것이

다.

土堰堤 築造에 關聯하여서 1933年 R.R. Proctor[1]는, 어느 一定한 다짐의 作力(compactive effort)에 對하여 얻어질 수 있는 어느 土壤의 乾燥密度가 다짐을 하는 동안에 包含되고 있는 土壤水分에 依存하며, 最大密度를 賦與하는 最適含水量이 存在한다는 事實을 發見하였으며 그後 이와같은 事實이 道路, 土堰堤 等등의 土工과 關連하여 論議되어 왔다.

小論의 目的하는바는 이와같은 事實을 中心으로 土堰堤 心壁土의 다짐에 關한 概括的 性質을 論하고 古三貯水池 心壁土材를 試料로한 稠度限界試驗 粒度分析試驗 室內 Proctor 試驗 針入抵抗試驗 現場다짐試驗 등을 通하여 그의 物理的 性質을 規定하고 다짐 曲線의 性質과 合理的인 施工管理를 爲한 含水量, 密度關係를 考察하는데 있다. 壓密沈下나 間隙水壓, 다짐된 壁土의 透水度 등을 供與할 壓密試驗과 現場다짐의 充分한 試驗은 施設不備, 現場事情 등으로 이룩하지 못하였다.

우리나라는 灌溉用貯水池로서 到處에 흙을 材料로 한堰堤가 널리 築造 되고 있으며 立地的與